

Jährlich werden wenigstens 30 Bogen nebst Beilagen in 24 Nummern ausgegeben. **Bestellungen** nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der Vierteljahrgang kostet 1 fl. 30 kr. C. M., der ganze Jahrgang 6 fl. C. M.

Zeitschrift

des

österreichischen Ingenieur-Vereines.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und portofrei erbeten. Einrückungsgebühr für die gebrochene Petitzeile für einmal 4 kr., für zweimal 6 kr., für dreimal 8 kr. C. M. Adresse: Herrngasse Nr. 30.

Nr. 22.

Wien, im November.

1849.

Inhalt: Die Schienen der österreichischen Eisenbahnen. — Mittheilungen des Vereines. — Mittheilungen der Redaction.

Die Schienen der österreichischen Eisenbahnen.

Die Bahnschienen der unentbehrlich gewordenen Eisenbahnen sind, in Betreff des verwendeten Gewichtes, einer der kostspieligsten Bestandtheile der Eisenbahnen. Eine kurzgefaßte Beschreibung und eine möglichst genaue Darstellung der in der österreichischen Monarchie vom Beginne der Locomotivbahnen in Anwendung gekommenen Schienen, nebst einer allgemeinen theoretischen Untersuchung ihrer Widerstandsfähigkeiten oder Stärken, dann einige, sich hierauf beziehende Bemerkungen dürften jedem Fachgenossen, und insbesondere jedem österreichischen Ingenieur eine interessante Mittheilung sein. In dieser Voraussetzung ist in dieser kurzen Abhandlung nur von der Form der Schienen zu sprechen beabsichtigt, und ich werde mich jeder Betrachtung oder Vergleichung der verschiedenen Oberbau-Systeme enthalten.

Was die Wahl der Bahnschienen überhaupt, oder vielmehr die bei jeder Eisenbahnunternehmung zuerst angewandte Schienenform betrifft, so müssen wir uns gestehen, daß diese mehr vom Zufall und Vorurtheil bestimmt wurde, und somit dieser wichtige Act mehr der Geschichte des technischen Theils der nach und nach ins Leben getretenen Eisenbahnen anheimfällt, als er das Resultat streng wissenschaftlicher Untersuchungen gewesen ist. Anders sollte es sich mit den Schienen der nach und nach entstandenen Bahnen, dann der später bei ein und derselben Bahnanstalt veränderten Form verhalten. Im ersten Falle konnten die Erfahrungen Anderer benützt werden, im zweiten Fall waren es die Erscheinungen, nämlich die eigenen Erfahrungen, welche als Führer hätten dienen sollen.

In beiden Fällen, wäre bei den österreichischen Bahnen manches Tadelhafte zu bemerken, übrigens aber dürfen wir zur theilweisen Entschuldigung nicht außer Acht lassen anzuführen, daß in dieser Beziehung insbesondere die schnellen Fortschritte und Verbesserungen, welche in allen Zweigen bei Eisenbahnen, und vorzüglich bei dem Maschinenbau gemacht wurden, auf die Stärke der Schienen und auf die mannigfaltig gewählten Formen einen entschieden bestimmten Einfluß genommen haben.

Daß wir uns hier nicht in die Aufzählung einlassen können, welche Ursachen oder Umstände die verschiedenen Bahnanstalten bestimmt haben mögen, sich für die eine oder andere Schienenform auszusprechen, versteht sich wohl von selbst, sondern wir gehen sogleich zur Sache, nämlich zur Beschreibung der in Oesterreich bisher angewendeten Schienen über.

1. Seit dem Jahre 1836, in welchem die erste Eisenbahn für den Locomotiv-Betrieb zum Baue kam, nämlich die der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn von Wien nach Wodnia, sind bis zum Schlusse des Jahres 1847 neun verschiedene Schienenformen bei sechs Eisenbahn-Unternehmungen zur Anwendung gekommen. Es bedarf hier kaum mehr als der Erwähnung, daß die bei den Pferdebahnen von Budweis nach Rinz bis Gmunden, und von Prag gegen Pilsen noch früher ange-

wendeten Eisenbahnschienen hier nicht in Betrachtung gezogen werden wollen.

2. Die Schienen der österreichischen Bahnen theilen sich ihrer Construction nach, in die hochkantige und in die in neuerer Zeit meist angewendete breitfüßige Schienenform. Wir werden absichtlich die mannigfaltigen üblichen Bemerkungen, englische, belgische, amerikanische etc. etc., welche man den Schienen ähnlicher Construction untereinander bisher gegeben hat, hier nicht nachahmen, da wir von der Ueberzeugung ausgehen, daß diejenige Benennung für alle Zeiten die zweckmäßigste sein wird, welche aus den Hauptfactoren der Construction abgeleitet ist. Welche Form von Schienen wir hochkantige oder breitfüßige nennen, glauben wir nicht erst angeben zu dürfen, so wie wir uns auch nicht in eine Erörterung über die Details der Schienen-Construction einlassen, eben so werden wir uns hier enthalten über die Ursachen und Gründe, welche bei der Detail-Construction der Schienen auf die einzelnen Abmessungen, rückfichtlich des vollen Zweckes und ihrer eigenthümlichen Erzeugung einen entscheidenden Einfluß haben, nämlich warum und aus welchen Ursachen die einzelnen Details bei der einen oder andern Form so gemacht worden sind, oder anders zu construiren gewesen wären, etwas zu erwähnen, obgleich sich über diesen Gegenstand manches Interessante sagen ließ, sondern wir wollen uns vorerst darauf beschränken, die Schienen der österreichischen Bahnen, so wie sie im Gebrauche stehen, aufzuzählen.

3. In dem anliegenden Plane Blatt Nr. 19 sind diese Schienen mit allen Details, welche für diese Construction nothwendig waren, möglichst getreu dargestellt, und es wird hierzu noch bemerkt, daß sie ihrer Form und der Reihe nach, wie sie zur Anwendung kommen, zusammengestellt wurden, und zwar sind:

Hochkantige Schienen

- nach Fig. 1. bei der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn im Jahre 1836,
- nach Fig. 2. bei der Lombardisch-venetianischen Ferdinands-Bahn im Jahre 1837,
- nach Fig. 3. bei der Mailand-Monza Bahn im Jahre 1839,
- nach Fig. 4. bei den österreichischen Staatsbahnen im Jahre 1842,
- nach Fig. 5. bei der Mailand-Monza-Como Bahn im Jahre 1846;

Breitfüßige Schienen

- nach Fig. 6. bei der Wien-Gloggnitzer Bahn im Jahre 1838,
- dieselben bei der Dedenburger Bahn im Jahre 1845,
- nach Fig. 7. bei der ungarischen Centralbahn im Jahre 1843,
- nach Fig. 8. bei den österreichischen Staatsbahnen zu Ausweichbahnen und langen hölzernen Brücken im Jahre 1842,
- zur Anwendung gekommen, und endlich sind
- nach Fig. 9. die neue Form bei den österreichischen Staatsbahnen für die Strecke von Glll nach Laibach und im Norden von Brünn nach Schiemborf zum Anschluß der Olmütz-Prager Bahn im Jahre 1847

bestimmt worden. Wir sehen daraus, daß in dem kurzen Zeitraume von 11 Jahren bei den österreichischen Bahnen 5 hochkantige und 4 breitflüßige Schienenformen zur Anwendung gewählt worden sind.

Das Wichtigste der im Gebrauche stehenden Schienen wären un-
streitig die bisher gemachten Erfahrungen, und obgleich die Bahnunter-
nehmungen ihre diesfalls gemachten Erfahrungen nicht veröffentlicht
haben, so will ich es doch versuchen, die mir bekannten Mängel oder
Erscheinungen bei einigen, von den vorgenannten Schienen niederzu-
schreiben.

4. Das erste Schienenprofil hat die Kaiser = Ferdinands = Nord-
bahn auf ihren nach und nach erbauten Bahnstrecken von Wien über
Lundenburg bis Brünn, dann von Lundenburg über Prerau bis Ol-
mütz, endlich von Floridsdorf bis Stockerau in einer Gesamtlänge von
40 Meilen gelegt. Dieses schwache Profil ist ursprünglich für die Ent-
fernung der hölzernen Querschwellen von 28 Zoll bestimmt gewesen,
weßhalb diese Schienen anfänglich eine Länge von 140 und 168 Zoll
erhielten.

Später nach einiger Zeit hat man die Länge der Schienen auf
150 — 180 bis 210 Zoll aus unbekannten und unbegründeten Ur-
sachen vergrößert, wodurch auch die Querschwellen-Entfernung von 28
auf 30 Zoll erweitert worden ist.

Von dieser Form wiegt der laufende Schuh 11 Pfund, und die
Schienen wurden in der bekannten Weise durch gußeiserne Stühle
mit schmiedeeisernen Keilen und Nägeln auf die Querschwellen befe-
stigt. Es kann hier noch bemerkt werden, daß die Nordbahn-Unter-
nehmung anfänglich eine kurze Strecke zwischen Floridsdorf und
Wagram mit Flachschienen auf Längenhölzern versuchsweise belegt
hat, diese Methode aber des schlechten Erfolges wegen nicht mehr
weiter angewendet hatte, weßwegen auch hier nichts mehr über diese
Flachschienen erwähnt wird. Die Wirkungen der Maschinen auf diesen
hochkantigen Bahnschienen haben allmählig zu der Ueberzeugung ge-
führt, daß dieses nach Fig. 1. angewendete Schienenprofil für die in
Gebrauch gesetzten Locomotive zu schwach sei, indem mehrfach bleibende
Biegungen sowohl in verticaler als horizontaler Richtung, so wie
auch Schienenbrüche in Menge vorgekommen sind, welche Erschei-
nungen nicht allein einer schlechten Qualität des hiezu verwendeten
Eisens beigemessen werden konnten, sondern größtentheils der zu
schwachen Form überhaupt zur Last fallen.

In Folge dieser Erfahrungen einerseits, dann um dem Bedürfnisse
stärkere, und somit schwerere Maschinen, als anfänglich auf dieser Bahn im
Gebrauche waren, gehen zu lassen, zu genügen, endlich der wesentliche
Umstand, daß nahe an 260.000 Centner derartige Schienen, im
Werthe von $3\frac{1}{2}$ Millionen Gulden sammt Anarbeit bereits verwen-
det waren, mußte man bedacht sein, ein solches Mittel anzuwenden,
welches mit Beibehaltung der bereits gelegten Bahnschienen, so weit es
nur möglich ist, allen vorbemerkten Umständen entspricht, und dabei
die Tragfähigkeit der Schienen nothwendiger Weise verstärkt. Die
Nordbahn-Unternehmung hat zu dem einfachsten und zugleich unter
diesen Umständen zu dem öconomischsten Mittel gegriffen, nämlich
die Unterlags-Entfernung der Querschwellen an diesen bedenklichen
Strecken vermindert, indem sie auf jede Schienenlänge noch einen
Schwellen einzog, wodurch sonach die hölzernen Unterlagschwellen
noch näher als 28 Zoll, wie es zuerst bestimmt war, nämlich 25 bis
26 Zoll entfernt neben einander zu liegen kamen.

Diese kostspieligen, gezahlten Erfahrungen mögen die Ursache
gewesen sein, welche die Nordbahn später im Jahre 1842 bewogen
haben wird, ein stärkeres Schienenprofil für ihre eben im Bau gewese-
nen Strecken von Prerau bis Oderberg anzunehmen, und sie hat das
ganz gleiche hochkantige Profil nach Fig. 4, welches zu derselben Zeit
bei den österreichischen Staatsbahnen zur Anwendung kam, für die
genannte Strecke angenommen. In wie weit auch dieses von der

Nordbahn gewählte Schienenprofil dem Bedürfnisse oder den Anforderun-
gen nicht entsprochen hat, wird später erwähnt werden.

5. Das zweite erwähnte hochkantige Schienen-Profil Fig. 2 wurde
von der ersten italienischen Mailand-Monza Bahnunternehmung auf der
kurzen, 2 Meilen langen Strecke, angewendet. Diese Schienen sind 4
bis 5 Meter lang, der laufende Schuh wiegt 13 $\frac{1}{2}$ Pfund und ist für
die Unterlags-Entfernung von 1 Meter bestimmt. Als Unterlagen
sind für eine kurze Strecke kubische Granitstücke anfänglich gewählt
worden, von welchen man aber wegen der bekannten nachtheiligen Ein-
flüsse, die diese Würfeln auf den Betrieb äußern, abging, und hat auch
die gewöhnlichen hölzernen Querschwellen als Unterlagen angenom-
men. Die Befestigung dieser Schienen auf die Schwellen geschah mit
ziemlich schwachen gußeisernen Stühlen und hölzernen Keilen.

6. Das Profil nach Fig. 3 ist von der lombardisch-venetiani-
schen Bahn angewendet worden, welche zuerst die Strecke von Venedig
gegen Vicenza, dann von Mailand nach Treviso damit besetzte.
Diese Schienen sind ebenfalls 4 bis 5 Meter lang, der laufende Schuh
wiegt 14 $\frac{1}{2}$ Pfund, und die Querschwellen-Entfernung beträgt 1 Me-
ter. Die Befestigung geschieht auf gewöhnliche Weise durch gußei-
serne Stühle mit schmiedeeisernen Keilen und Nägeln.

7. Das Profil nach Fig. 4 haben die im Jahre 1842 ins Leben
getretenen österreichischen Staatsbahnen gewählt, und es sind seit
dieser Zeit bis zum Jahre 1845 im Norden die Strecke von Olmütz
bis Prag 33 Meilen, und im Süden von Würzzuschlag bis Gili
auf 30 Meilen Länge damit belegt worden. Dieses Profil ist für die
Unterlags-Entfernung der Querschwellen von 30 Zoll bestimmt wor-
den. Die Schienen selbst sind 15 bis 17 $\frac{1}{2}$ Schuh lang, und der
Currentschuh derselben wiegt 12 Pfund. Die Befestigung der öster-
reichischen hochkantigen Staatsbahnschienen geschieht wie bei den andern
hochkantigen Schienen, durch gußeiserne Stühle mit Nägeln und Keilen
auf hölzernen Querschwellen. Die Wirkungen der bei den öster-
reichischen Staatsbahnen angewendeten schweren Maschinen auf das
in Rede stehende Schienenprofil haben ähnliche Erscheinungen wie
bei der Nordbahn hervorgebracht. Es haben sich nämlich bleibende
Biegungen der Bahnschienen sowohl in horizontaler als verticaler
Richtung mehrfach gezeigt. Die auf den vorgenannten Strecken vorge-
kommenen einzelnen Schienenbrüche aber sind mehr der hiezu ver-
wendeten mangelhaften Qualität des Eisens, als der absoluten Stärke
der Schienen selbst zuzuschreiben.

Um diesem Uebelstande der in einzelnen Strecken vorgekommenen
bleibenden Schienenbiegungen der im Betriebe stehenden Bahnen mög-
lichst vorzubeugen, hat man sich gleichfalls auf mehreren Strecken
genöthigt gesehen, daselbe zu thun, was die Nordbahn angewendet
hat, nämlich auf jede Schienenlänge noch einen Unterlagschwellen
einzuziehen. Die Querschwellen erhielten daher auf diesen Strecken,
wo sich die vorgenannten Erscheinungen gezeigt haben, von Mitte auf
Mitte bei den 15schuhigen 25 $\frac{1}{2}$ Zoll und bei den 17 $\frac{1}{2}$ schuhigen Schie-
nen 26 $\frac{1}{2}$ Zoll Entfernung, statt des anfänglich bestimmt gewesen
30zölligen Abstandes.

8. Das letzte hochkantige Schienen-Profil nach Fig. 5 hat die
im Jahre 1847 ins Leben getretene Mailand-Monza-Como Bahn
gewählt, und dieselbe wird die bei 6 $\frac{1}{2}$ Meilen lange Strecke von
Monza nach Como damit besetzen. Die Schienen sind 4 und 5 Meter
lang, und die Entfernung der Unterlagschwellen ist, wie bei den übr-
igen italienischen Bahnen, gleichfalls ein Meter. Der Currentschuh von
diesem Profil wiegt 14 Pfund. Diese Bahn-Unternehmung hat zu ihrem
Oberbausysteme gußeiserne Stühle, welche durch Schrauben mit den
Schwellen befestigt werden sollen, dann hölzerne Keile zur Befesti-
gung der Schienen in den Stühlen gewählt.

9. Das erste breitflüßige Schienen-Profil, welches bei den öster-
reichischen Bahnen zur Anwendung kam, hat die Wien-Gloggnitzer

Bahnunternehmung zwischen Wien und Neustadt auf 6 Meilen Doppelbahn angewendet. Dieses Profil nach Fig. 6 ist für die vorgenannte Strecke auf Längenhölzer mit Unterzug-Querschwellern von 4 zu 4 Schuh, in welche die ersteren eingelassen sind, bestimmt gewesen, die Schienen sind dann mit Unterlags-Platten, die anfänglich Filzunterlagen erhielten, und mit Hakennägeln auf die Längenhölzer befestigt worden. Später hat man die Filzunterlagen als zwecklos gefunden und vernachlässigt.

In den weiteren von dieser Bahnunternehmung erbauten Strecken von Mödling nach Larenburg, dann von Wien nach Bruck an der Leitha, endlich von Wiener-Neustadt gegen Debenburg hat man auch die Längenhölzer des vorgenannten Oberbausystems aufgegeben, und bloß Querschwellen angewendet, und die Schienen mit Unterlags-Platten und Hakennägeln auf die Querschwellen, wie bei dem hochkantigen Systeme befestigt. Die Schienen dieses Profils wiegen der Currentschuh nahe bei 15 Pfund, die Länge derselben ist verschieden, und wechselt von 12 bis 17 1/2 Schuh.

Die Wien-Gloggnitzer Bahnunternehmung hat in Oesterreich das Oberbausystem mit Längenhölzer zuerst angewendet, welches System gleich Anfangs als nicht empfehlenswerth bekannt geworden ist, dieses System haben auch einige wenige Bahnen in Deutschland gleich mit der Gloggnitzer Bahn nachgeahmt, dasselbe aber sowie die Wien-Gloggnitzer Bahn später wieder verlassen, und das viel einfachere mit Querschwellen angewendet. Nach den bisher bekannten Erscheinungen, welche die Gloggnitzer Bahnschienen durch den mehrjährigen Betrieb zwischen Wien und Neustadt in Betreff ihrer Abnutzung gezeigt haben, kann eines Uebelsandes, der in Zukunft sich noch bedenklicher zeigen wird, erwähnt werden, und welcher in der Construction oder Form der Schienen liegt, nämlich der sehr zarte, dünne, nur 6 Linien starke, aufrechtstehende Theil oder Hals, welcher zwischen dem Fuß oder Obertheil der Schienen liegt. Diese schwache Rippe hat zwar ihren theoretischen Vortheil in Betreff der Tragungsfähigkeit, aber unverkennbar einen practischen Nachtheil; breitfüßige Schienen mit einem so schwachen Hals, werden jedenfalls viel früher unbrauchbar werden, als jene, welche einen verhältnismäßig stärkeren Hals bei gleicher Querschnittsfläche der Form haben, es wird der aufrechtstehende Theil so nach Fig. 6, Blatt 20 (liegt der Nr. 23 bei) verkürzt, nämlich in sich selbst gedrückt werden, und die innere Textur des Eisens zerstört, was die Schiene selbst vor der Zeit unbrauchbar machen wird.

10. Das ganz gleiche Schienen-Profil nach Fig. 6 hat auch die Wiener Neustädter-Debenburger Bahn angewendet. Was bisher von der Wien-Gloggnitzerbahn in Betreff dieser Schienen gesagt wurde, erstreckt sich auch auf die Debenburgerbahn.

11. Das 2. breitfüßige Schienen-Profil nach Fig. 7, welches zur Anwendung kam, hat die ungarische Central-Bahnunternehmung von Preßburg über Pesth nach Szolnok angewendet. Das Oberbausystem besteht aus hölzernen Querschwellen mit 30 Zoll Entfernung, aus Unterlagsplatten und Hakennägeln. Die Schienen selbst werden auf die bekannte Weise auf den Schwellen befestigt. Der Currentschuh von diesen Schienen wiegt 15.3 Pfund. Was von der schwachen Rippe der Wien-Gloggnitzer-Bahnschienen gesagt wurde, ist auch von diesem Profil zu befürchten, obgleich sie um eine ganze Linie stärker, nämlich 7 Linien stark sind.

12. Die österreichischen Staats-Eisenbahnen haben sich schon im Jahre 1844 entschlossen, theilweise breitfüßige Schienen nach Fig. 8 und zwar vorerst auf den längeren hölzernen Brücken endlich in den Stations-Plätzen, im Norden von Olmütz bis Prag, und im Süden von Graz bis Gitsi anzuwenden. Der Currentschuh von diesem Profil wiegt 15.8 Pfund, und die Schienen selbst sind 15 Schuh lang, und werden ebenfalls, dort wo sie angewendet werden mit

Unterlagsplatten und Hakennägeln befestigt. Die Erfahrungen darüber sind von keinem Belang, da sie keine allgemeine Anwendung hatten.

13. Das Schienen-Profil nach Fig. 9 ist von den österreichischen Staatsbahnen für die currente Bahn gewählt worden, indem auch sie das bisher angewendete hochkantige System aufgegeben hat. Diese Schienen sind im Norden von Brünn gegen Trübau, und im Süden von Gitsi bis Laibach zusammen nahe auf 24 Meilen zuerst gelegt worden, und sind für den Weiterbau bestimmt. Sie sind 15 und 18 Schuh lang, und der Currentschuh wiegt 16.75 Pfund. Man hat diese Schienen auch aus dem Grunde stärker gemacht, um die hölzernen Querschwellen auf 36 Zoll von einander entfernt legen zu können. Die Schienen selbst werden auf die gewöhnliche Weise, wie die breitfüßigen Schienen überhaupt mit Unterlagsplatten und Hakennägeln befestigt. Bemerkenswerth sind die angewendeten Stoßplatten, die mit einer übergreifenden Leiste versehen sind, aus gewalztem Eisen erzeugt sein sollen, und sich als vollkommen practisch bewähren.

14. In den vorstehenden Erörterungen ist zwar die Jahreszahl angegeben, wann die Bahn-Unternehmungen ihre mannigfaltigen Schienenformen zur Anwendung gewählt haben, es wird für die Dauer oder Abnutzungszeit von viel größerem Werthe sein, wenn diejenige Jahreszahl angegeben ist, wann die einen oder die anderen Schienen der wirklichen Abnutzung auf größeren Bahnstrecken, nämlich dem öffentlichen Verkehr, übergeben worden sind.

15. Es ist bekannt, daß die Nordbahn die Strecke von Wien bis Brünn im Jahre 1839, die Gloggnitzer-Bahn von Wien nach Neustadt im Jahre 1841, die österreichische Staatsbahn von Würzzuschlag bis Graz im Jahre 1844, die österreichische Staatsbahn von Olmütz bis Prag im Jahre 1845, die lombardisch-venetianische Bahn von Venedig nach Vicenza, und von Mailand nach Treviglio im Jahre 1845, die ungarische Centralbahn von Pesth nach Szolnok im Jahre 1847, die österreichische Staatsbahn von Brünn nach Trübau und von Gitsi nach Laibach mit dem breitfüßigen Schienen-Profil Fig. 9 im Jahre 1849

dem wirklichen Verkehre übergeben worden sind. Man kann demnach diese Jahreszahlen für die bezüglichen Schienen-Profile Fig. 1, 6, 4, 2, 7 und 9 für den Beginn der Abnutzung zur Bestimmung ihrer Dauerzeit annehmen. Ueber die übrigen hier nicht erwähnten Profile Fig. 3, 8 und 5 wird bemerkt, daß die ersteren in ihrer Anwendung zu unbedeutend, letztere aber dem Verkehre noch nicht übergeben worden sind.

16. Es wird jeden Fachgenossen noch interessiren die Menge in Centnern der in Oesterreich bereits verwendeten Eisenbahnschienen zu erfahren; so weit es den verschiedenen Bahn-Unternehmungen möglich ist, dieses Gewicht annäherungsweise angeben zu können, haben verwendet:

An hochkantigen Schienen.

Die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, sammt der Doppelbahn von Wien nach Gänserndorf nach Fig. 1 auf . 40 Meil. 260 000 Ctr. dieselbe von Prerau bis Odern-

berg nach	4 "	12 1/2 "	} 98.000 "
dieselbe von Gänserndorf nach			
Marchegg nach	4 "	2 1/2 "	
die Mailand Monza Bahn nach "	3 "	2 "	15 000 "

Fürtrag 57 Meil. 373.000 Ctr.

Die lombardisch-venetianische Bahn für die Strecken von Venedig

Uebertrag 57 M. 373.000 Ct.

nach Vicenza, Mailand, Treviglio,				
dann von Vicenza nach Verona nach	Fig. 3 auf 23 M.	182.000 Ct.		
Die österreichische Staatsbahn im				
Süden und Norden nach	" 4 "	63 1/2 "	426.000 "	
Die Monza-Como Bahn nach	" 5 "	6 1/2 "	50.000 "	
Summa des Gewichtes an hoch-				
kantigen Schienen auf die Länge von	150 Meilen		1,031.000 Ct.	

An breitfüßigen Schienen:

Die Wien = Gloggnitzer Bahn				
bis Neustadt, Doppelbahn, dann				
die Strecken nach Bruck an der Lai-				
tha, nach Laxenburg und nach				
Neddenburg nach	Fig. 6 auf 12 1/2 M.	140.000 Ct.		
Die ungarische Central = Bahn				
von Waizen nach Pesth bis Szolnok				
nach	" 7 "	17 1/2 "	150.000 "	
Dieselbe für die in der Vollen-				
dung befindliche Strecke von der				
österreichischen Gränze über Preß-				
burg bis Waizen nach	" 7 "	25 1/2 "	217.000 "	
Die Neustädter = Neddenburger				
Bahn nach	" 6 "	5 1/2 "	55.000 "	
Die österreichischen Staatsbah-				
nen in den Stationsplätzen und Aus-				
weichbahnen, dann bei hölzernen				
größeren Ueberbrückungen nach	" 8 "	" "	20.000 "	
Dieselbe für die Strecken von				
Gilli bis Raibach, dann von Brünn				
nach Schirmdorf nach	" 9 "	23 3/4 "	250.000 "	
Summa des Gewichtes an				
breitfüßigen Schienen auf die Länge				
von		84 3/4 M.	832.000 Ct.	

Die Gesamtzahl der in Oesterreich verwendeten Eisenbahnschienen kann man daher mindestens auf 1,863.000 Centner annehmen. Dieses Quantum Eisenbahnschienen hat ein Capital von wenigstens 22 Millionen Gulden in Anspruch genommen. Es kann hier noch bemerkt werden, daß für den eben ausgewiesenen Gesamtbedarf vom Auslande in den Jahren 1833 bis 1844 nicht mehr, als für 148.281 Centner Eisenbahnschienen eingeführt wurden, und daß der ganze übrige Bedarf von nahe 1,700.000 Centner im Inlande und zwar in dem Zeitraume von 11 Jahren erzeugt wurde.

17. Wenn man nun annimmt, daß die Erbauung und vollständige Anlage der in Oesterreich insgesammt ausgeführten, und im kommenden Jahr höchstwahrscheinlich vollendeten 234 3/4 Meilen 140 Millionen Gulden gekostet haben, so ergibt sich, daß die beigestellten Schienen hierzu allein, ohne Anarbeitung auf der Bahn, nahe 1/6 des ganzen bedeutenden Baucapitals ausmachen. Es wird schon dadurch hinreichend gerechtfertigt erscheinen, wenn den Eisenbahnschienen eine viel größere Aufmerksamkeit, als es bisher der Fall gewesen ist, geschenkt wird, wenn genau geprüft und untersucht wird, welche von den in Oesterreich angewendeten Schienenformen die zweckmäßigste und entsprechendste sei, ohne auf die Umstände, welche auf die Wahl der Schienenform bei den verschiedenen Bahnen Einfluß hatten, Rücksicht zu nehmen, indem man von der Ansicht ausgeht, daß es nur eine verständige Schienenform von bestimmter Construction für ein gewähltes Oberbausystem geben kann, wenn zugleich auch für den Betrieb eines solchen Schienensystems angenommen wird, daß auf einem Triebtrabe nicht mehr als 90 Centner in maximum wirksam sein sollen.

18. Auf welche Art im Wege der theoretischen Untersu-

chung das gewünschte Resultat erreicht werden kann, soll später erörtert werden, vorläufig wollen wir die Erscheinungen, welche sich bei den in Oesterreich verwendeten Eisenbahnschienen durch den Gebrauch bisher gezeigt haben, aufzählen. Diese sind Schienenbrüche, bleibende Biegungen in horizontaler und verticaler Richtung, Erbreiterung des Schienenkopfes, dann Abblätterung der Schienenoberfläche. Die Schienenbrüche sind größtentheils bei den hochkantigen Schienen vorgekommen, und es kann der Grund in 2 Ursachen, nämlich in der schwachen Querschnittsfläche und in der hierzu verwendeten schlechten Qualität des Eisens gesucht werden. Die Brüche sind nur von Staatsbahnen und der Nordbahn bekannt, erstere hat bisher nahe 15.000 Centner, letztere nahe 25.000 Centner aus dieser Ursache bereits auswechseln müssen; von den übrigen Bahnanstalten sind die Brüche nicht bekannt. Die bleibenden Biegungen in horizontaler Richtung sind wieder nur bei den hochkantigen Profilen bemerkbar, was unverkennbar der hochkantigen Construction allein zugeschrieben werden muß, wovon man sich durch das Mißverhältniß, welches zwischen der Widerstandsfähigkeit der hochkantigen Form in verticaler und horizontaler Richtung Statt hat, im theoretischen Wege leicht überzeugen kann. Die bleibenden Biegungen in verticaler Richtung kommen auch bei den breitfüßigen Schienen vor, sind aber in größerer Zahl bei der schwachen hochkantigen Form bemerkbar. Die Ursache dieser Erscheinung ist mehrfacher Natur, sie liegt sowohl in der Qualität des verwendeten Eisens, wenn dieses zu weich ist, in der Schwäche des Profils, oder in einer schlecht erhaltenen Bahn, auch zum Theil in dem Oberbausysteme, wie z. B. bei der Gloggnitzer Bahn, wo die Schienenstöße bloß auf die Längenhölzer aufgenagelt sind, unbekümmert, ob diese Stöße auf einer festen Unterlage, Querrholz, aufliegen oder nicht. Die Schienen auf Langhölzer zu befestigen, so wie es die Gloggnitzer Bahn angewendet hat, hat viele Bequemlichkeiten, es darf z. B. bei den Bögen überhaupt niemals eine Schiene abgehaut werden, und man braucht den Schienenstößen bei der Anarbeitung keine besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Die bleibenden Biegungen der Schienen sind von größerer Bedeutung, als man sie bisher geachtet hat; die Schienen müssen, wenn die Biegungen in der einen oder anderen Richtung groß werden, ausgewechselt und wieder gerade gerichtet werden, und diese Auswechslungen sind bei den Staatsbahnen derzeit schon von Bedeutung gewesen, und haben bei der Nordbahn schon einen solchen Umfang genommen, daß sich die Nordbahngesellschaft zu dem Unvermeidlichen gezwungen sieht, ihr ganzes Oberbausystem zu ändern, nämlich ein anderes Schienenprofil zu wählen.

Ein eben so wesentlicher Umstand ist die Erbreiterung der Schienenköpfe: sie tritt in kurzer Zeit, innerhalb einiger Jahre der Bahnbenützung ein, und findet bei jeder Form, und beinahe durchgehend bei allen Schienen statt. Diese Erbreiterung, welche durch die darüber rollende Last entsteht, beträgt bei den Schienen oft 3 bis 4 Linien, und ist die erste Erscheinung vor der Abblätterung. Wenn diese Erscheinung auch kein so wesentlicher Nachtheil ist, daß die Schienen deswegen ausgewechselt werden müssen, so nimmt sie doch auf die Geleisebreite so viel Einfluß, daß ihretwegen mehr oder minder größere Bahnreparaturen gemacht werden müssen. Die Erbreiterung ist übrigens eine unvermeidliche Sache, sie hängt von der Last ab, welche über die Schienen rollt, und wird bei jeder Form Statt haben. Die Schienenform selbst hat auf die Erbreiterung des Kopfes keinen Einfluß; aber die Qualität des hierzu verwendeten Eisens kann auf diesen Umstand wesentlich einwirken, was nun für sich so klar ist, daß diese Behauptung wohl keine nähere Nachweisung hier bedarf. Die nach erwähnte Erscheinung ist die Abblätterung der Schienen auf ihrer Oberfläche, sie ist auf allen Bahnen und bei allen Schienenformen bereits vorgekommen. Wenn die Abblätterung einmal so groß wird, daß man nicht so leicht mehr darauf fahren kann, so muß eine Auswechslung

der Schienen vorgenommen werden, welche Erscheinung dermalen schon z. B. bei der Sloggnitzer-Bahn und bei der Nordbahn-Gesellschaft nichts mehr Seltenes ist. Die Hauptursache dieser Erscheinung liegt in der Regel in dem verwendeten ungleichartigen Halbproducte oder Rohmaterial, und namentlich in der Gewohnheit, die die Railswalzwerke bisher beobachtet haben, daß sie zu den Schweißpaketen oben und unten eine bessere Qualität nehmen, die sich nicht leicht in der Schweißhitze mit den anderen Stücken verbinden, oder es wird überhaupt den Schweißpaketen eine zu geringe Schweißhitze gegeben.

Im Allgemeinen muß leider angeführt werden, daß die bisherigen Erscheinungen, welche über die in Oesterreich verwendeten Schienen gemacht wurden, nicht in der Art gesammelt und geordnet worden sind, daß daraus ein bestimmter Nutzen, nämlich von der Form des Schienenprofils auf die Effecte und Dauer sichere Schlussfolgerungen, gezogen werden könnte. Es wäre sehr wünschenswerth, wenn die Bahnanstalten diesem Gegenstande eine größere Aufmerksamkeit, wie bisher, schenken würden.

19. Die Dauer der Eisenbahnschienen bleibt unstreitig eine sehr wichtige Frage für die Erhaltung und das Erträgniß der Eisenbahnen. Diese Frage wird aber um so interessanter und um so schwieriger zu beantworten sein, wenn alle Functionen, die auf die Abnützung und das Unbrauchbarwerden der Schienen unmittelbar oder mittelbar einen Einfluß ausüben, berücksichtigt werden sollen.

Wenn z. B. die darüber rollende Last, die Qualität des zu den Eisenbahnschienen verwendeten Eisens, die atmosphärische Oxydations-Abnützung, als jene Ursachen, welche auf das Unbrauchbarwerden der Schienen einen unmittelbaren Einfluß nehmen; dann die Form, Construction in Betreff der zweckmäßigen Massenvertheilung, die auf die Widerstandsfähigkeit innerhalb der Elasticitätsgrenze als jene, die auf die Abweichung selbst, einen bestimmten Einfluß haben, und als mittelbare Functionen die Dauer der Eisenbahnschienen bestimmen, mitberücksichtigt werden wollten, so würde die Auflösung dieser Frage unverkennbar eine sehr verwickelte werden.

Die Aufmerksamkeit, welche die Bahnanstalten der Bahn-Erhaltung im guten Stande, den Maschinen und Eisenbahnwagen, namentlich den aufgelegten Radschienen (Thyrs) schenken, u. s. w.

20. Da wir uns nicht in eine Erörterung einlassen können, welche von den obengenannten Einflüssen mehr oder weniger auf die Zerstörung der Eisenbahnschienen wirksam sein werden, indem die gesammelten Erfahrungen uns in dieser Sache zu wenig unterstützen, so sehen wir uns genöthigt, diesen wichtigen Gegenstand auf eine spätere Zeit zu verschieben.

Um in der Gegenwart sowohl, als in der Zukunft den Werth der Eisenbahnschienen kennen zu lernen, der ihnen vom theoretischen Standpunkt beigegeben werden kann, so sollen vorerst die theoretischen Untersuchungen der in Oesterreich angewendeten 9 verschiedenen Eisenbahnschienen, sowohl in ihrer allgemeinen Ableitung, als in ihrer speciellen Untersuchung für jede Form folgen:

Allgemeine Ableitung der Trag- oder Widerstandsfähigkeit von Eisenbahnschienen für jede beliebige, hochkantige, breitfüßige oder andere Form.

21. Es sei mir erlaubt, einige allgemeine Andeutungen über Elasticität und Festigkeit des Eisens oder vielmehr der Körper im Allgemeinen voranzuschicken. Wenn feste Körper durch Einwirkung von Kräften Formveränderungen in der Lage ihrer Theile erleiden, und nach Wegnahme dieser Kräfte diese wieder vollständig aufzuheben im Stande sind, so nennt man diese Eigenschaft Elasticität. Die Elasticität eines jeden Körpers hat eine gewisse Grenze, überschreitet die Gestalt oder Volumenveränderung ein gewisses Maß,

so bleibt im Körper eine räumliche Volumenveränderung zurück, wenn auch die Kräfte, welche jene Veränderung hervorgerufen haben, zu wirken aufhören. Unter Elasticität im engeren Sinne des Wortes versteht man daher den Widerstand, welchen ein Körper der Formveränderung, dagegen unter Festigkeit den Widerstand, den ein Körper der Zertheilung derselben entgegensetzt.

Es ist eine wichtige Aufgabe der Ingenieure, Architekten und des Maschinenwesens, die zum Bau zu verwendenden Körper nicht so stark zu belasten, daß die hervorgebrachten Formveränderungen die Elasticitätsgrenzen erreichen oder gar überschreiten. Die Elasticitätsgrenze ist bei Körpern verschiedener Materie an und für sich sehr verschieden, dieselbe ist sogar bei gleichbenannten Körpern, z. B. beim geschmiedeten oder gewalzten Eisen, von dem wir hier insbesondere sprechen wollen, sehr variabel, was insbesondere in der Qualität, nämlich in der homogenen Beschaffenheit der einzelnen Theile des Eisens seinen Grund hat. Welchen wichtigen Einfluß daher die Qualität des Eisens im Bauwerke oder beim Maschinenwesen hat, davon hat man sich vielfach durch die manchmal traurigen Erfahrungen, welche bei Eisenbahnen gemacht wurden, die Ueberzeugung verschafft, so zwar, daß dießfalls für die Fachgenossen nichts weiter zu erwähnen nothwendig scheint. Nach der Art und Weise, wie äußere Kräfte auf Körper wirken, und dieselben in räumlichen Beziehungen verändern können, theilt sich die Elasticität und Festigkeit der Körper in die absolute, relative, rückwirkende und drehende ein. Wir haben hier bei Untersuchung der Eisenbahnschienen bloß die relative Festigkeit des geschmiedeten oder gewalzten Eisens zu untersuchen, und beschränken uns daher bloß auf diese.

22. Um die relative Festigkeit einer Eisenbahnschiene von beliebiger Form, sowohl in verticaler Richtung des abwärts, als in horizontaler Richtung des seitwärts wirkenden Druckes zu finden, soll zuerst ein allgemeiner Ausdruck für den Widerstand eines Balkens von beliebigem Querschnitt gegen das Zerbrechen aufgestellt werden, wobei angenommen wird, die Last wirke an einem Ende des am andern Ende befestigten Balkens.

Fig. I.

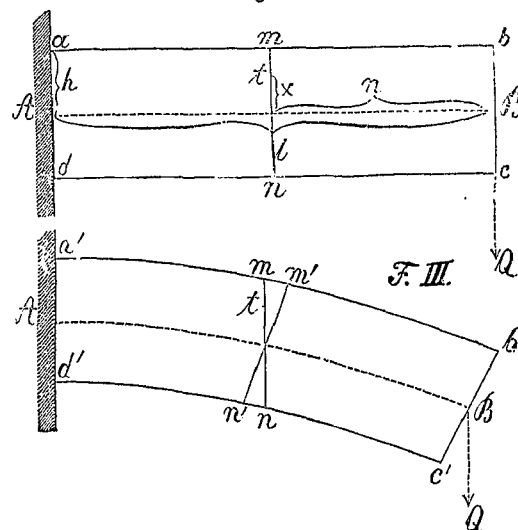
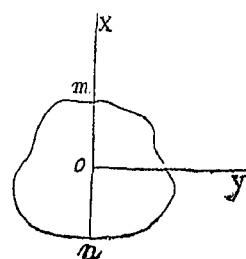


Fig. II.



Es sei der Balken a b c d Fig. I. vom Querschnitte Fig. II., z. B. in einer Mauer befestigt, und am andern Ende mit Q belastet.

stet, so muß sich dieser Balken vor seinem Brechen biegen, und aus der Länge a, b, c, d in a', b', c', d' Fig. III. gekommen sein, wodurch der obere Theil ausgedehnt, der untere zusammengebrückt wird. Denken wir uns den ganzen Körper durch Ebenen parallel zur Achse, und winkelfrecht gegen die Kraftstrichtung in lauter dünne Schichten zerlegt, so können wir uns vorstellen, daß es eine gewisse mittlere Schichte AB gibt, die unverändert bleibt, und welche man die neutrale Achsensschichte, oder auch schlechtweg die neutrale Achse nennt, und in welcher weder eine Ausdehnung oder Zusammenbrückung der Fasern, noch eine Verkürzung stattfindet.

23. Für die Bestimmung eines beliebigen Querschnittes wird vorerst nachgewiesen, daß die neutrale Achsensschichte stets durch den Schwerpunkt des Querschnittes vom ganzen Körper gehen muß. Nachdem man voraussetzen kann, daß die Verlängerung der obern, und Verkürzung der untern Schichten eines Körpers den Abständen von der neutralen Achsensschichte proportional sind, so müssen auch die Ausdehnungen oder Zusammenpressungen mit den Abständen von der neutralen Achse proportional sein. Setzen wir nun die Ausdehnung oder Zusammenbrückung einer Schichte vom Querschnitt Eins, in dem Abstände von der neutralen Achse Eins gleich α , so ist diese Größe für die Entfernung z gleich αz , und vom Querschnitt F gleich $F\alpha z$. Da man nun diese Größe α für die Ausdehnung und Compression gleich annehmen kann, so folgt daraus, daß die Summen aller Ausdehnungen und Compressionen des ganzen Querschnittes F gleich $(F_1 z_1 + F_2 z_2 + F_3 z_3 + \dots)\alpha$ sind, wo F_1, F_2, F_3, \dots die Querschnittstheile und z_1, z_2, z_3, \dots die entsprechenden Abstände von der neutralen Achsensschichte bezeichnen. Bei dem Umstande, daß die Wirkung der Kraft in der neutralen Achsensschichte weder eine Ausdehnung noch Zusammenbrückung hervorbringen kann, und deshalb auch keine Veränderung in der Länge der Achsensschichte erzeugen wird, so muß die vorstehende Gleichung für die neutrale Achsensschichte $(F_1 z_1 + F_2 z_2 + F_3 z_3 + \dots)\alpha = 0$ werden, weshalb auch $F_1 z_1 + F_2 z_2 + F_3 z_3 + \dots = 0$ sein muß; was nur unter der Bedingung möglich ist, wenn die neutrale Achse durch den Schwerpunkt des Körpers geht.

24. Nimmt man nun den Schwerpunkt O eines beliebigen Querschnittes Fig. II. als Ursprung eines rechtwinklichten Coordinatensystemes an, um darauf die Begrenzungscurven des Querschnittes beziehen zu können, und untersucht diese nur für einen Quadranten xOy , da die anderen drei demselben allgemeinen Gesetze folgen müssen, so wird, siehe die nebenstehende Fig. IV.

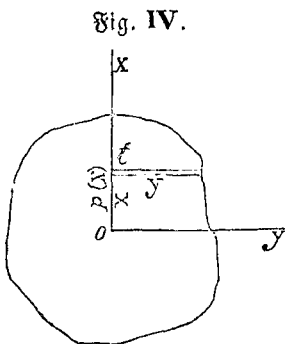


Fig. IV.

$$y = f(x) \dots \dots \dots 1.$$

die Gleichung der Begrenzungslinie sein.

Wie schon vorher bemerkt wurde, werden die Theile eines Körpers desto mehr gedehnt, oder die absolute Festigkeit desto mehr in Anspruch genommen, je weiter sie von der neutralen Achse abstehen und vom Befestigungspunct der Last entfernt sind, da der Hebelarm am gegen AO Fig. III. verlängert werden muß.

24. Setzt man die absolute Festigkeit des Materials, auch Festigkeitsmodul genannt, in a gleich f , f_1 dieselbe in m , f_2 dieselbe in t , so folgt Fig. I. und III. daraus, daß sich

$$\begin{aligned} f : f_1 &= l : n \text{ und} \\ f_1 : f_2 &= h : x \\ \text{mithin } f : f_2 &= lh : nx \text{ oder} \end{aligned}$$

$$f_2 = f \frac{nx}{lh} \dots \dots \dots 2.$$

Um nun den Widerstand des ganzen Flächendifferentials dF zu finden, setzt man

$$dW = f_2 dF \dots \dots \dots 3.$$

und durch den Uebergang auf die statischen Momente wird nach Fig. V. Fig. V.

$$dW \dots \dots \dots x dW = n dQ \dots \dots \dots 4.$$

$$\text{Nachdem } dF \text{ nichts anderes als } = y dx \text{ und } f_2 = \frac{f nx}{lh}$$

so wird die Gleichung 3

$$dW = \frac{f nx}{lh} \cdot y dx \dots \dots \dots 5.$$

wornach aus Gleichung 4)

$$dQ = \frac{f}{lh} \cdot x^2 y dx; \dots \dots \dots 6.$$

und durch Integration endlich

$$Q = \frac{f}{lh} \int x^2 y dx \pm C = \frac{f}{lh} \int x^2 f(x) dx \pm C \dots \dots \dots 7.$$

oder für den beabsichtigten Zweck

$$Q = \frac{f}{l} \left[\frac{1}{h} \int x^2 y dx \right] \pm C \dots \dots \dots 8.$$

wo hier die Constante C nichts anderes, als das eigene Gewicht des Balkens vorstellt, und da das Gewicht des Balkens mit der Last Q gleichförmig wirkt, so muß sein Zeichen negativ werden. Die Gleichung 8 ist die allgemeinste, richtigste und zugleich eleganteste Form, welche mir für die Bestimmung der Tragfähigkeit eines Körpers von beliebigem Querschnitt bekannt ist, daher diese auch für jede beliebige Form der Eisenbahnschienen brauchbar sein muß. Q ist demnach diejenige Last oder Gewicht, welches einen Balken von beliebigem Querschnitt mit der Begrenzungsfunction

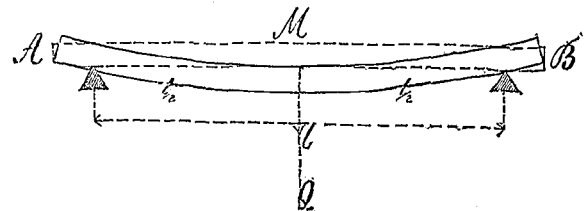
$$f(x) = y$$

in dem Abstände l innerhalb der Elasticitätsgränzen biegen oder zerreißen wird, je nachdem für f eine aus Versuchen angenommene Erfahrungsgroße für den Querschnitt Eins, als Trag- oder Festigkeitsmodul gesetzt wird.

Die Kraft eines Körpers vom Querschnitt Eins, welche in dem Augenblick, wenn die Ausdehnung die Elasticitätsgränze erreicht hat, mit der darauf wirkenden Last im Gleichgewichte steht, ohne daß die Theile im Mindesten von einander verrückt worden sind, nennt man den Tragmodul, und die Eigenschaft des Körpers seine Trag- oder Widerstandsfähigkeit innerhalb der Elasticitätsgränzen. Jene Kraft, wodurch ein Körper vom Querschnitt Eins zerissen wird, nennt man den Festigkeitsmodul.

26. Die vorstehende Gleichung 8 ist für jene Fälle, wo der Balken an einer Seite befestigt und am andern Ende belastet ist, diese ist demnach für die Eisenbahnschienen dahin zu transformiren, wo ein Balken in den beiden Endpunkten unterstützt und in der Mitte durch ein Gewicht Q belastet ist.

Fig. VI.



Ist ein Balken Fig. VI. AMB in den Endpunkten unterstützt und in der Mitte M durch Q belastet, so werden die Enden durch die Reaction $\frac{1}{2} Q$ und $\frac{1}{2} Q$ gerade so aufwärts gebogen, wie in dem vorliegenden Fall das eine Ende abwärts, es kann daher die vorstehende Gleichung 8 auch hier angewendet werden, wenn man statt Q , $\frac{Q}{2}$ und statt 1, $\frac{1}{2}$ endlich statt C , das Gewicht G des Körpers zwischen den Auf-
lagepunkten substituirt. Demnach wird durch

$$Q = \frac{4f}{1} \left[\frac{1}{h} \int x^2 y dx \right] - \frac{G}{2} \quad . \quad . \quad . \quad 9.$$

die eigentliche für Eisenbahnschienen brauchbare Form ausgedrückt.

Es wird endlich noch ferner bemerkt, daß diese Gleichung nicht allein für die Bestimmung des verticalen Druckes, sondern auch für den horizontalen oder seitwärts wirkenden Druck jedes beliebigen Querschnittes brauchbar ist, indem man nur die Abscissen und Ordinaten mit einander zu verwechseln hat; indem die Werthe von y in x und x in y übergehen. Ueber die Anwendbarkeit des obigen Integralen wird kein Zweifel obwalten, so bald die Querschnittsfläche zur Begrenzung eine reguläre Curve der 2. Ordnung hat, z. B. ein Kreis oder eine Ellipse ist. Ist die Curve ohne Gesetz gegen die Coordinaten-Achsen wie die nebenstehende Figur VII, dann kann man entweder für die ganze Curve eine

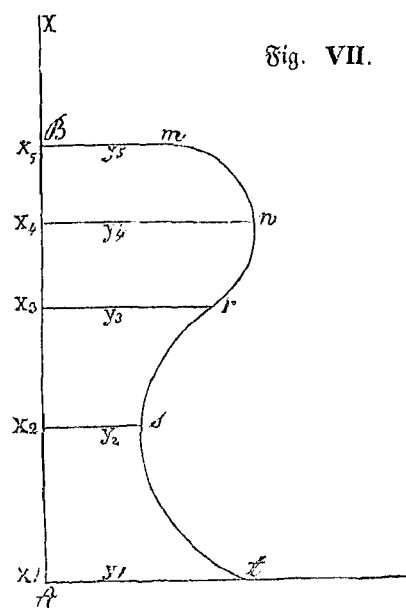


Fig. VII.

einzelne Gleichung von der Form $y = f(x)$ auffinden, oder für jeden einzelnen Theil bestimmen, und sonach die betreffenden Integralen zwischen den correspondirenden Gränzen summiren. Nimmt man nun zur Auflösung des vorliegenden Falles für die erst erwähnte Methode die meßbaren Größen,

$$x_1 = 0, y_1 = 3.$$

$$x_2 = 2, y_2 = 2.$$

$$x_3 = 4, y_3 = 3.$$

$$x_4 = 5, y_4 = 4.$$

$$x_5 = 6, y_5 = 2.$$

bestimmt an, so wird die ganze Krümmung der Curve $m n r s t$

durch die allgemeine Function

$$y = f(x) = a + bx + cx^2 + dx^3 + mx^4 + \dots$$

ausgedrückt werden können. Ist nun für den speciellen Fall

$$x = x_1 = 0 \text{ so wird } y_1 = a;$$

und demnach die erste Constante $a = 3$; die übrigen Constanten werden sich auf folgende Weise bestimmen lassen. Für die Curve $s t$ ist die Gleichung

$$y_2 = a + bx_2 + cx_2^2 + dx_2^3 + mx_2^4 \quad . \quad . \quad . \quad \alpha.$$

für die Curve $S r$

$$y_3 = a + bx_3 + cx_3^2 + dx_3^3 + mx_3^4 \quad . \quad . \quad . \quad \beta.$$

für die Curve $r u$

$$y_4 = a + bx_4 + cx_4^2 + dx_4^3 + mx_4^4 \quad . \quad . \quad . \quad \gamma.$$

und endlich für die Curve $m n$ wird

$$y_5 = a + bx_5 + cx_5^2 + dx_5^3 + mx_5^4 \quad . \quad . \quad . \quad \delta.$$

Aus diesen aufgestellten Gleichungen α , β , γ und δ den Functionen

$$y_1, y_2, y_3, y_4 \text{ und } y_5 \dots$$

kann man die Constanten a, b, c, \dots auch ohne die numeri-

schen Werthe zu substituiren, finden; es wird demnach, wenn man die Constanten von d an vernachlässiget, die Bestimmung der Constanten

$$c = \frac{(y_1 - y_2)(x_2 - x_3) - (y_2 - y_3)(x_1 - x_2)}{(x_1 - x_2)(x_2 - x_3)(x_1 - x_3)} \quad . \quad . \quad 10$$

$$b = \frac{y_1 - y_3}{x_1 - x_3} - c(x_1 + x_3) \quad . \quad . \quad . \quad 11.$$

$$a = y_1 - bx_1 - cx_1^2 \quad . \quad . \quad . \quad 12.$$

als eine allgemeine Auflösung zu betrachten sein, welche Gleichungen bei der wirklichen Bestimmung für die Eisenbahnschienen-Querschnitte sehr bequem zu gebrauchen sind. Um nun auf die vorstehende specielle Form Fig. VII. zurückzukommen, indem man die numerischen Werthe der x_1, x_2, x_3, \dots und y_1, y_2, y_3, \dots substituirt, so erhält man die Gleichungen

$$\alpha^1, 2 = 3 + 2b + 4c + 8d + 16m + \dots$$

$$\beta^1, 3 = 3 + 4b + 16c + 64d + 256m + \dots$$

$$\gamma^1, 4 = 4 + 5b + 25c + 125d + 625m + \dots$$

$$\delta^1, 2 = 3 + 6b + 36c + 216d + 1296m + \dots$$

aus welchen die constanten Größen b, c, d und m bestimmt werden können.

Es wird demnach

$$y = f(x) = 3 + \frac{23}{15}x - \frac{131}{60}x^2 + \frac{43}{60}x^3 - \frac{1}{15}x^4 \dots$$

Für diesen speciellen Fall ist demnach das Integrale von $x^2 y dx$ zwischen den Grenzen x_1 und x_5 nämlich von 0 bis 6 zu nehmen, und die Tragfähigkeit eines solchen Körpers, der auf zwei Enden unterstützt ist

$$Q = \frac{4f}{1} \left[\frac{1}{h} \int_0^6 x^2 y dx \right] - \frac{G}{2}.$$

werden, wo $h = x_5 = 6$ bedeutet. In vielen Fällen wird es unthunlich sein, oder bedeutende Berechnungen nothwendig machen, wenn man auf diese Weise verfährt, es läßt sich manche Figur einfacher in Theile auflösen, wo man auf dieselbe Weise verfahren kann, um zu dem gleichen Resultate zu gelangen; z. B. theilt man die Curve $m n r s t$ in zwei Theile $m u r$ und $r s t$, so wird für die erstere

$$y = \varphi(x) = a + bx + cx^2 + \dots$$

und für die zweite Curve

$$y = \gamma(x) = a + bx + cx^2 + \dots$$

werden. Substituirt man für x_1, x_2, x_3 und y_1, y_2, y_3 in den beiden Functionen dieselben numerischen Werthe, so wird für die Curve $m n r y$, $y = \varphi(x) = -31 + 14x - 1.5x^2 + \dots$ und für $r s t$, $y = \gamma(x) = 3 - x + 0.25x^2 + \dots$ und die entsprechenden Integralen von den beiden Curven sind zu nehmen zwischen den Gränzen 0 und 4 dann 4 und 6, nämlich

$$\int_0^4 x^2 \varphi(x) dx \text{ und } \int_4^6 x^2 \gamma(x) dx$$

Nachdem aber die Summe der beiden Integralen nichts anderes, als die Bestimmung für die ganze Curve $m n r s t$ sind, so ist hier auch

$$\int_0^6 x^2 f(x) dx;$$

und es kann durch Induction für erwiesen betrachtet werden, daß man auf beide Arten zu demselben Resultate gelangt.

Da die zweite Methode die Zerlegung der Figuren in Theile bei der Ausarbeitung weniger Mühe verursacht, so wird sie auch bei der nachfolgenden Auflösung der verschiedenen Formen der österr. Eisenbahnschienen angewendet werden.

(Fortsetzung folgt.)

Mittheilungen des Vereins.

(An sämmtliche Vereinsmitglieder.)

Die Generalversammlung für das Jahr 1850 wird am 8. Jänner 1850 im Vereinslokale (Herrengasse Nr. 30) abgehalten, und daher werden sämmtliche Mitglieder eingeladen, sich so zahlreich als möglich um 6 Uhr Abends daselbst einzufinden.

Auf der Tagesordnung stehen folgende Gegenstände:

1. Die Wahl dreier Mitglieder für die Rechnungsprüfung und Unterfertigung des Versammlungsprotocolls.
2. Bericht über die Wirksamkeit des Vereins im abgelaufenen Jahre.
3. Rechnungslegung über Einnahmen und Ausgaben des Vereins.
4. Der Voranschlag für das nächste Verwaltungsjahr (1850).
5. Anträge zur Abänderung der Statuten, und zwar:

a) Antrag des Verwaltungsrathes, den §. 5 in folgender Weise zu ändern:

„Der Verein wird in einer eigenen Zeitschrift ausgeführte oder auszuführende öffentliche oder dann Resultate eigener Forschungen und Untersuchungen im Gebiete der in §. 2 aufgezählten Wissenschaften zur allgemeinen Kenntniß bringen.“

b) Antrag des Herrn G. Winiwarter für den letzten Absatz des §. 7 zu schreiben:

„Um in den Verein aufgenommen zu werden, muß der Betreffende von einem Mitgliede des Vereins vorgeschlagen werden. Die Vorgeschlagenen werden in einer Monatsversammlung dem Vereine bekannt gegeben, und der Beschluß über die Aufnahme theilnehmender Mitglieder wird in derselben, über die Aufnahme thätiger und correspondirender Mitglieder aber erst in der folgenden Monatsversammlung nach der absoluten Stimmenmehrheit der anwesenden Stimmberechtigten gefaßt. Die Bestimmungen über den bei der Aufnahme und bei der Bekanntgebung des Aufnahmebeschlusses zu beobachtenden Vorgang sind in der Geschäftsordnung enthalten.“

c) Antrag der II. Abtheilung, den §. 8 folgendermaßen zu stylisiren:

„Jedes Mitglied erhält ein Exemplar der Statuten und der Geschäftsordnung. Die Zeitschrift, so wie die anderen Schriften, welche der Verein drucken läßt, werden ihm vom Tage seiner Aufnahme unentgeltlich und spesenfrei zugestellt.“

Die Geschäfts-Correspondenz wird auf Kosten des Vereins geführt.

Die Bibliothek, Mobellens- und Instrumentensammlung des Vereins sind für alle Mitglieder täglich offen, und es steht jedem Mitgliede frei, unter den in der Geschäftsordnung näher angegebenen Bestimmungen Gäste in die Vereinslocalitäten einzuführen.

Jedes Mitglied hat das Recht, von den einzelnen Abtheilungen oder von dem Gesamtkörper der thätigen Mitglieder die unentgeltliche Prüfung oder Begutachtung seiner Erfindungen, oder besondere Belehrungen über Gegenstände seines Faches zu verlangen.“

d) Antrag des Verwaltungsrathes, §. 11 soll lauten:

„Jedes thätige oder theilnehmende Mitglied entrichtet einen Jahresbeitrag von zwölf Gulden Conv.-Mze., der jährlich oder in halb- oder vierteljährigen, mindestens aber in monatlichen Raten in **Vorhinein** zu erlegen ist.“

e) §. 13 soll zu §. 14 und dieser zu §. 13 gemacht werden.

f) Antrag des Verwaltungsrathes, im §. 16 soll es heißen:

„Zur Abstimmung berechtigt ist in den General- und Monatsversammlungen außer den correspondirenden Mitgliedern jedes Vereinsmitglied; in den Abtheilungsversammlungen jedes Abtheilungsmitglied.“

g) Antrag des Herrn Winiwarter, in §. 16 soll stehen:

„Bei Stimmengleichheit wird die Entscheidung des fraglichen Gegenstandes der Entscheidung der nächsten Versammlung vorbehalten.“

h) Antrag der II. Abtheilung: in §. 16 die zur Gültigkeit eines Beschlusses erforderliche Anwesenheit des dritten Theils der in Wien wohnenden Mitglieder auf den vierten Theil herabzusetzen. Dazu Winiwarter's Verbesserungsantrag:

„Zur Gültigkeit eines Beschlusses ist für Generalversammlungen die Anwesenheit einer Anzahl von Mitgliedern erforderlich, welche dem dritten Theil der in Wien wohnenden Mitglieder gleich kommt, es möge diese Anzahl anwesender Mitglieder aus solchen bestehen, die in Wien oder in den Kronländern ihren Wohn-

sitz haben; für alle übrigen Versammlungen genügt die Anwesenheit einer Anzahl von Mitgliedern, welche dem vierten Theil der in Wien wohnenden Stimmberechtigten gleichkommt.“

i) Antrag des Herrn Dr. Faß: „der Vereinskassaverwalter soll vom Vereine in einer Generalversammlung gewählt werden, und als solcher Mitglied des Verwaltungsrathes sein.“ Diesem Antrage schließt sich der Verwaltungsrath an, und befürwortet deshalb die Abänderung der bezüglichen Stellen in den §§. 17 und 18; im §. 17 im ersten Absatz soll es heißen:

„. ein Verwaltungsrath, welcher aus dem jeweiligen Vereins-Vorsteher, dessen Stellvertreter, dem Kassaverwalter den Abtheilungsvorstehern und vier dazu gewählten theilnehmenden Mitgliedern besteht, welche sämmtlich ihren Wohnsitz in Wien haben müssen.“

Im §. 18 soll der erste Absatz so abgeändert werden:

„Der Vereinsvorsteher, dessen Stellvertreter, der Kassaverwalter und die vier theilnehmenden Mitglieder des Verwaltungsrathes werden in der Generalversammlung für Ein Jahr nach der absoluten Stimmenmehrheit gewählt.“

Der 2. Absatz soll lauten:

„Die Abtheilungsvorsteher und deren Stellvertreter werden ebenfalls für Ein Jahr jedoch nur von den Mitgliedern der betreffenden Abtheilungen in den ersten Abtheilungsversammlungen nach der Generalversammlung gewählt; und es ist auch hierzu die absolute Stimmenmehrheit der anwesenden Stimmberechtigten erforderlich.“

k) Antrag des Verwaltungsrathes: im §. 19 soll statt: jedes thätige und theilnehmende Mitglied gesetzt werden: „jedes Mitglied.“

l) Antrag des Herrn Füllinger, §. 22 soll lauten:

„Die Abänderung der Statuten kann nur in einer Generalversammlung verhandelt und beschlossen werden, wenn der genau formulirte Antrag in der vorhergehenden Monatsversammlung eingebracht, in der Einladung zur Generalversammlung bekannt gegeben worden ist, und sich zwei Drittel der anwesenden stimmberechtigten Mitglieder dafür aussprechen.“

Der Beschluß über Abänderung eines Punctes der Geschäftsordnung kann in jeder Monatsversammlung gefaßt werden.“

m) Antrag des Verwaltungsrathes, im §. 23 einzuschalten: wenn der Antrag hierzu in der vorhergehenden Monatsversammlung gestellt und in der Einladung zur Generalversammlung bekannt gegeben worden ist.

6. Aufnahme der in der letzten Monatsversammlung vorgeschlagenen Mitglieder.
7. Wahl des Vereinsvorstehers, dessen Stellvertreters und des Kassaverwalters.
8. Wahl der vier Verwaltungsräthe aus der Zahl der theilnehmenden Mitglieder.
9. Vorschlag neu aufzunehmender Mitglieder.
10. Beschluß bezüglich eines zu miethenden Lokales.

Mittheilungen der Redaction.

Gegen die Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins ist bereits der Austausch mit den Redactionen und Herausgebern folgender Zeitschriften eingegangen worden:

Allgemeine Bauzeitung, herausgegeben v. L. Försler, Wien.

Eisenbahnzeitung, redig. u. herg. v. Karl Egel u. Rudw. Klein. Stuttgart in Comm. der Nebler'schen Buchhandlung.

Austria, Tageblatt für Handel, Gewerbe und Communicationsmittel, redig. von Dr. G. Höfken, Wien.

Zeitschrift des n. ö. Gewerbevereins.

Zeitschrift zur Förderung einer zeitgemäßen Reform der Gymnasialstudien.

Kunst- und Gewerbeblatt des polytechnischen Vereins für das Königreich Baiern.

Encyclopädische Zeitschrift des Gewerbevereins, herg. vom Verein zur Ermunterung des Gewerbegeistes in Böhmen.

Deutsche Gewerbezeitung, von G. Wied, Leipzig.

Die unterzeichnete Redaction beehrt sich, die erfreuliche Nachricht mitzutheilen, daß das hohe Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentlichen Bauten in gerechter Anerkennung des Bestrebens des österreichischen Ingenieurvereins in Folge der Eingabe dieses Vereins vom 17/4. d. J. mit hohem Erlasse, ddo. 19/12., Zahl 2230/G. M. für den 2. Jahrg. der Zeitschrift auf 100 Exemplare pränumerirt hat, welche an die Redaction im obigen Ministerio zu liefern sind.

Verantwortliche Redaction: **Amédée Demarteau & Georg Winiwarter**. In Commission der **V. W. Seidel'schen** Buchhandlung, innere Stadt Nr. 1122.

gedruckt bei **Edl. v. Schmidbauer und Holzwarth**.

Dieser Nummer liegt das Probestatt für den 2. Jahrgang bei.

Darstellung der oesterreichischen Eisenbahnen-Schienen in natürlicher Grösse

Hochkantige Schienen

Lomb. Venetian. Bahn.

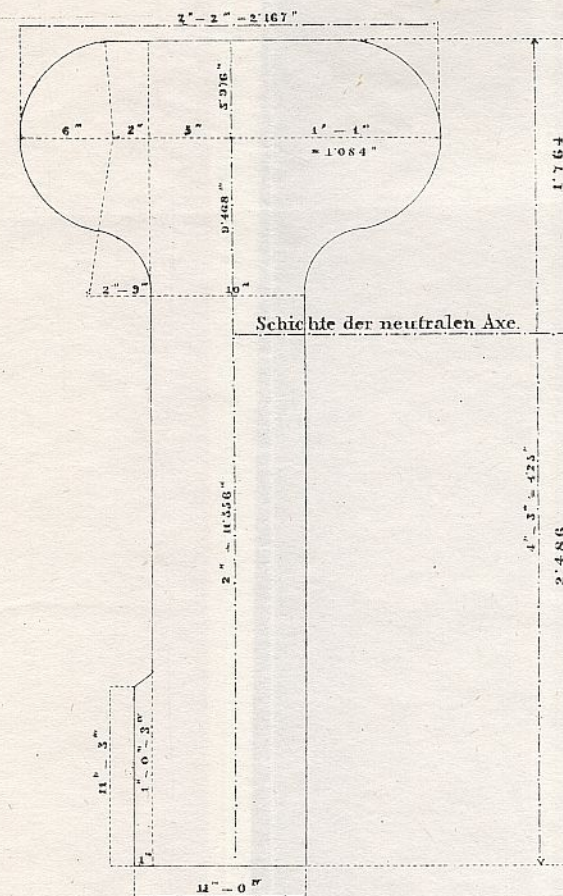
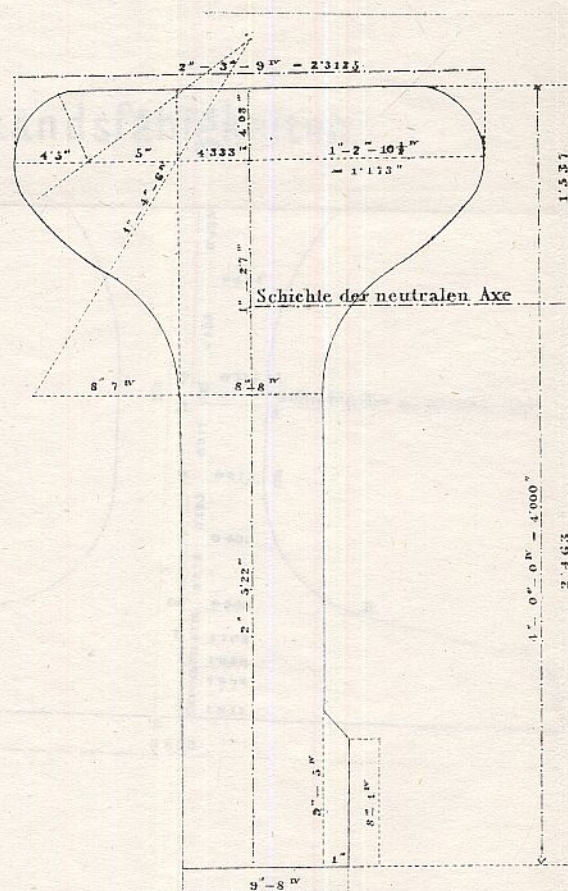
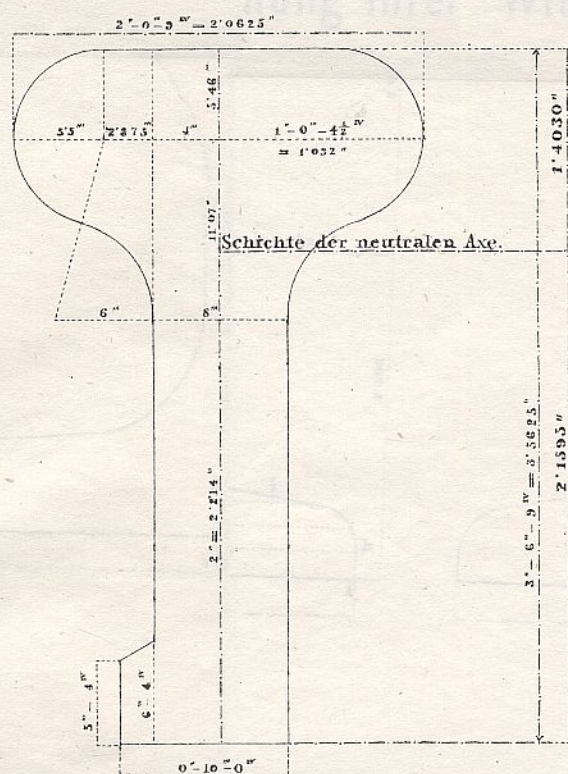
3.

Mailand-Monza Bahn.

2.

Kaiser Ferd. Nordbahn.

1.



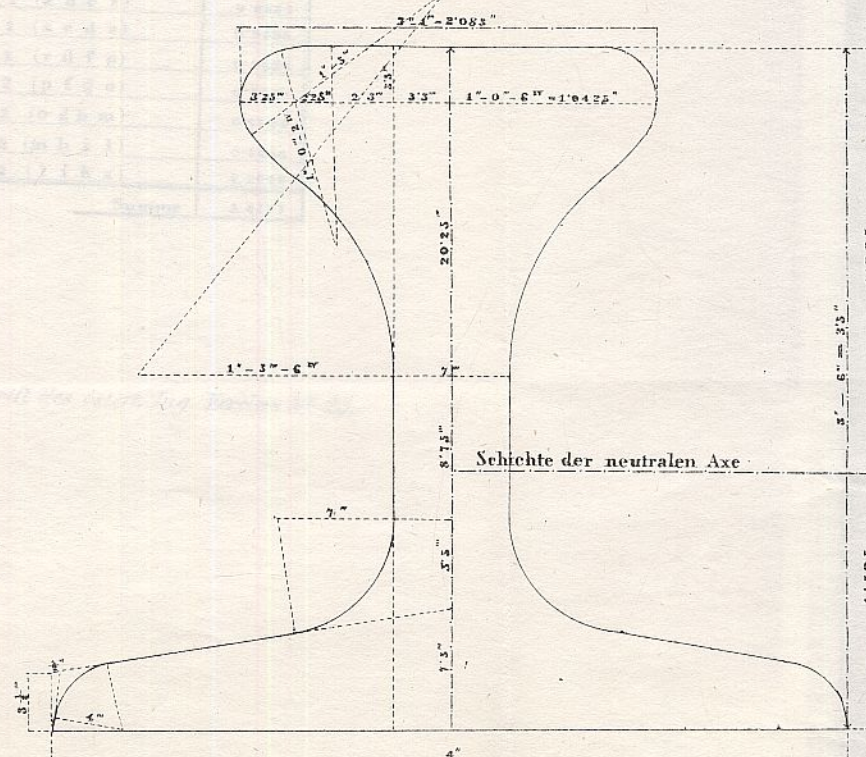
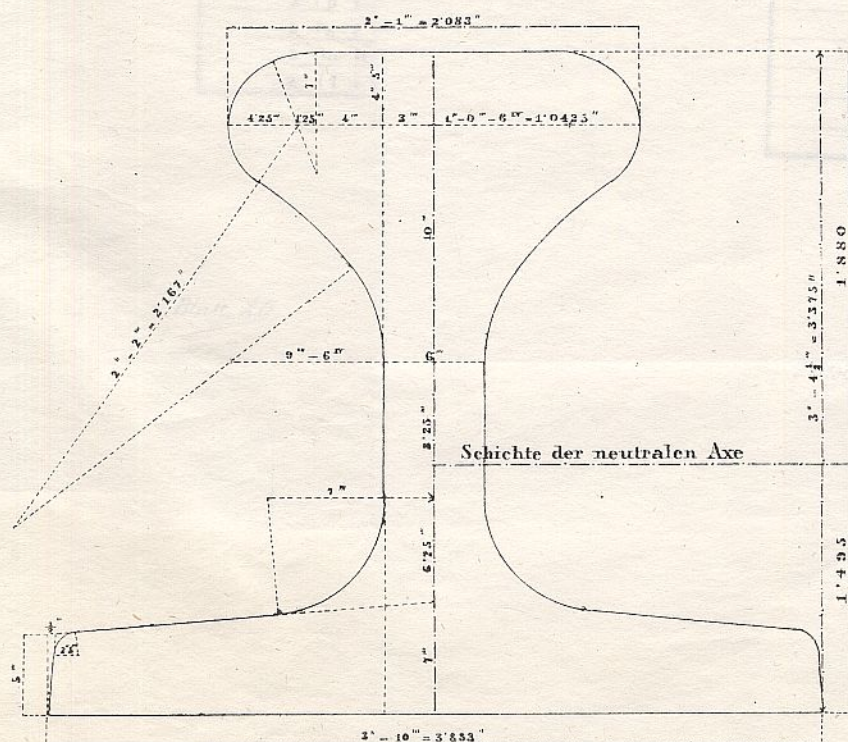
Breitfüßige Schienen

Ungar. Central Bahn.

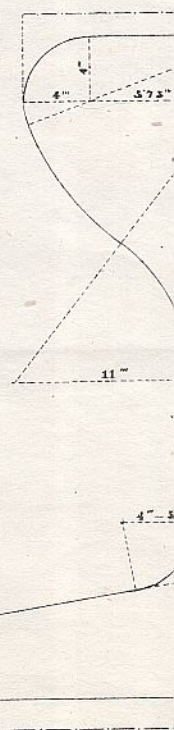
7.

Wien Gloggnitzer Bahn.

6.



kk. oes.
für A

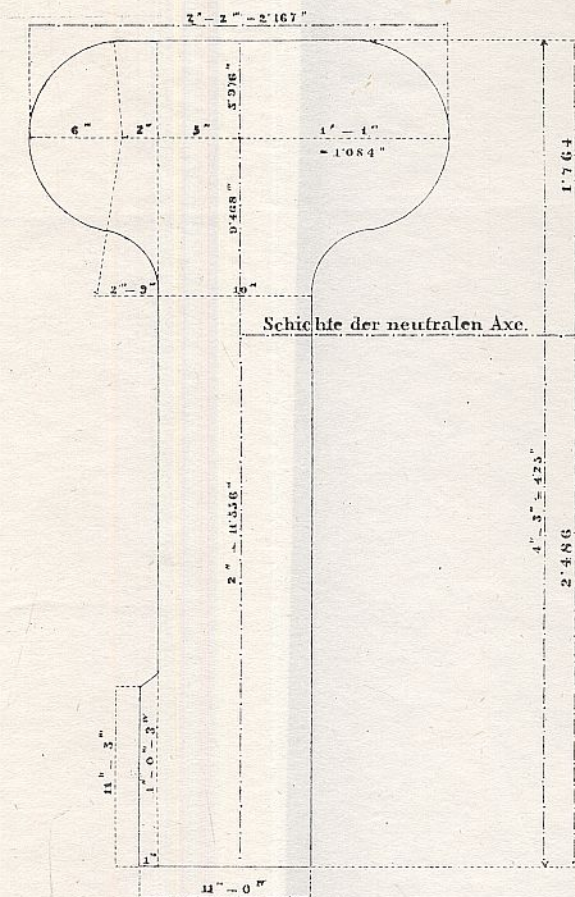


-Schienen in natürlicher Gröfse mit Rücksicht der Detail Construction

kantige Schienenform.

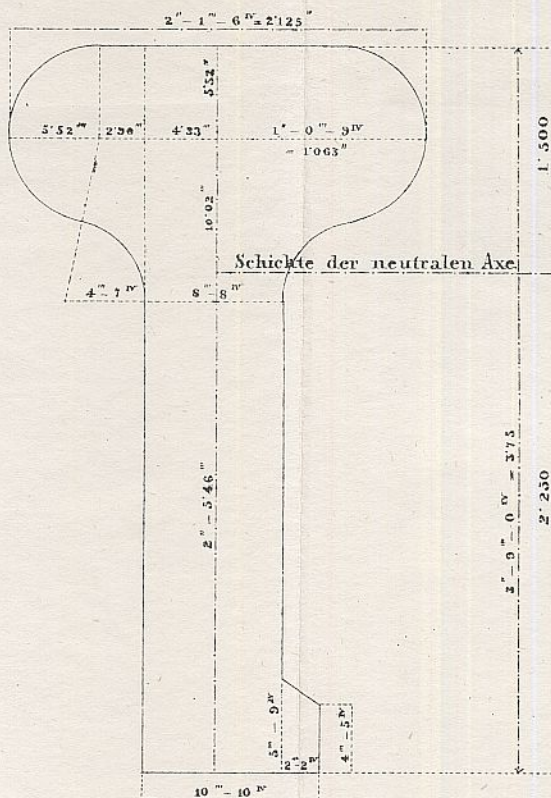
Lomb.Venetian. Bahn.

3.



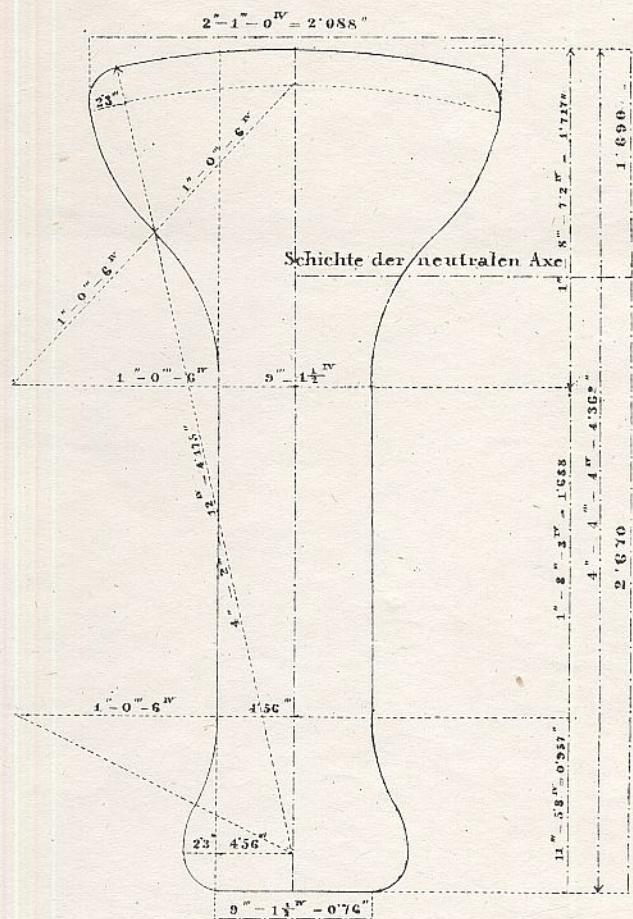
kk.oester. Staatsbahn.

4.



Monza-Como Bahn.

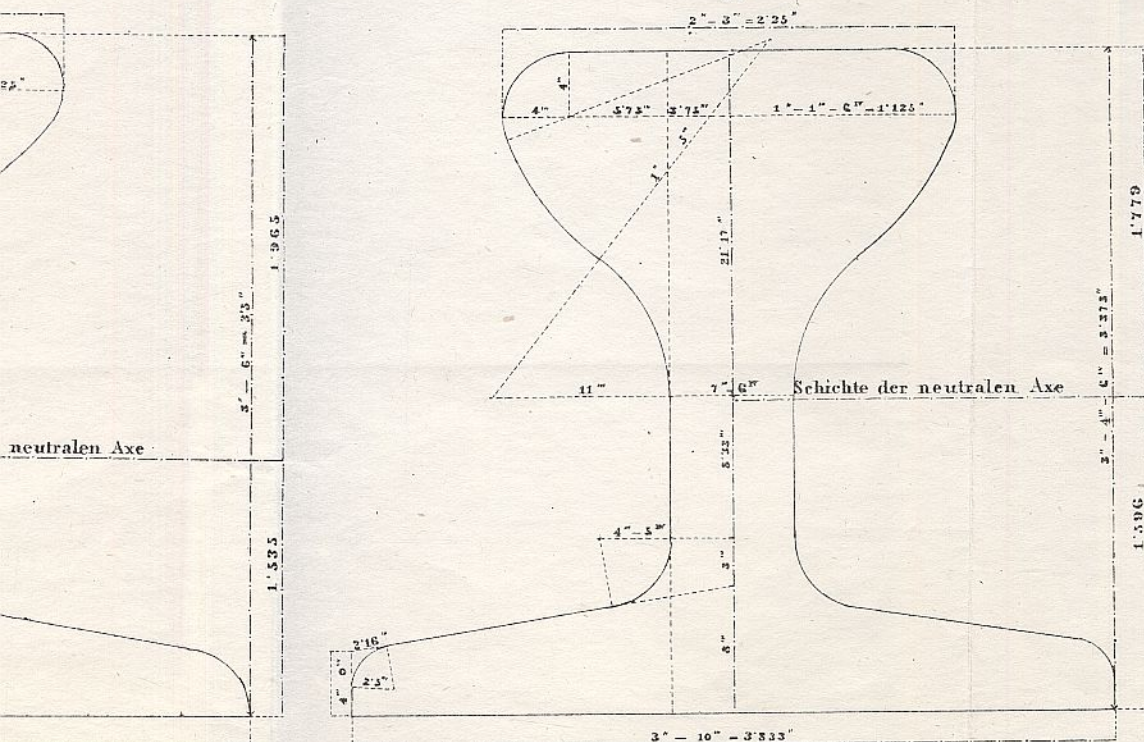
5.



reitfüßsige Schienenform.

kk.oester. Staatsbahn
für Ausweichbahnen

8.



kk.oest. Staatsbahn.

9.

